

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88102952.4**

51 Int. Cl.4: **H04Q 7/04**

22 Anmeldetag: **27.02.88**

30 Priorität: **15.05.87 DE 3716320**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Schips, Kurt, Dipl.-Ing.**
Heideweg 16
D-7016 Gerlingen(DE)
Erfinder: **Siegle, Gert, Prof. Dr. Dipl.-Phys.**
Kirchweg 7
D-1000 Berlin 38(DE)

74 Vertreter: **Schmidt, Hans-Ekhardt et al**
Robert Bosch GmbH Geschäftsbereich
Elektronik Patent- und Lizenzabteilung
Forckenbeckstrasse 9-13
D-1000 Berlin 33(DE)

54 **Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation.**

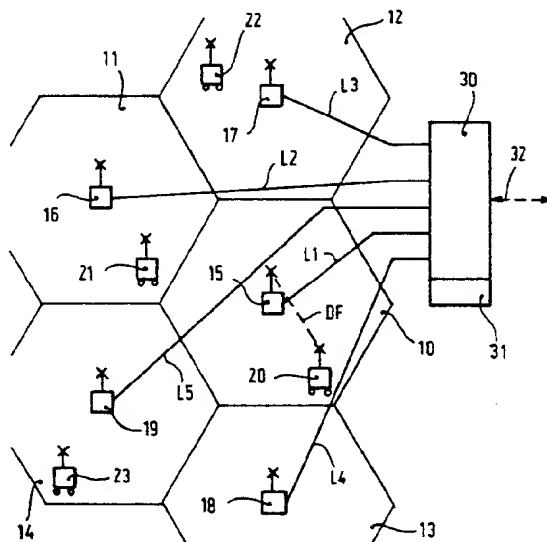
57 1. Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation

2.1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem zellularen Funktelefonnetz den technischen Aufwand zur Bestimmung des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation gering zu halten.

2.2 Zur Lösung der Aufgabe wird eine in einem Datentelegramm der Feststation (15) enthaltene individuelle Feststationsnummer von der mobilen Funkstation (20) ausgewertet und gegebenenfalls mit der Teilnehmernummer als Ortsinformation in ein von der mobilen Funkstation auszusendendes Sprachsignal eingelagert. Sprachsignal und Ortsinformation werden über die Feststation und eine Leitung (L1) zu einer zentralen Auswertestelle (30) übertragen, die einen Auswerter (31) für die Ortsinformation, das heißt die Feststationsnummer und gegebenenfalls die Teilnehmernummer, enthält. Die Feststationsnummer gibt an, daß sich die mobile Funkstation in der Funkzelle (10) der betreffenden Feststation aufhält.

2.3 Die Erfindung eignet sich insbesondere für das NöbL-Netz C der Deutschen Bundespost.

3. Die Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung eines zellularen Funknetzes.



EP 0 290 725 A2

Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Es ist ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt (Funkschau, 1986, Heft 2, Seiten 43 bis 48), bei dem das Prinzip der relativen Entfernungsmessung angewendet wird. Danach beobachten die Feststationen bzw. Funkkonzentratoren in den Funkzellen über Funkmeßempfänger alle Funkkanäle in ihrer Umgebung. Die verbindungsführende Feststation mißt kontinuierlich die Laufzeit der Signale zwischen ihr und einer zu ortenden mobilen Funkstation. Die Laufzeitinformation wird von der Feststation wieder ausgestrahlt, von der mobilen Funkstation empfangen und erneut ausgesendet. Aus diesen Daten und den unterschiedlichen Laufzeiten können die umliegenden Feststationen die relative Lage einer mobilen Funkstation ermitteln.

Darüber hinaus werden bei dem bekannten Verfahren in den Feststationen auch die Übertragungsqualität und/oder die Signalstärken ausgewertet, mit denen die mobilen Funkstationen bei den Feststationen empfangen werden. Diese Auswertung dient dazu, die Sendeleistung möglichst gering zu halten, um Störungen anderer mobiler Funkstationen im Funkverkehr zu vermeiden.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufwand für das Bestimmen des Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation in einem zellularen Funktelefonnetz möglichst gering zu halten. Weiterhin soll verhindert werden, daß die von einer Feststation zu einer zentralen Auswertestelle übertragenen Ortsinformationen ohne Zustimmung des Benutzers der mobilen Funkstation weitergeleitet werden.

Lösung und erzielbare Vorteile

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine Bestimmung des Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation mit einer für viele Anwen-

dungszwecke ausreichenden Genauigkeit möglich ist, ohne daß es dazu eines hohen technischen Aufwandes bedarf. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß keine zusätzliche Infrastruktur für ein bestehendes Funktelefonnetz geschaffen zu werden braucht, um das landesweit deckende Ortungsverfahren anzuwenden. Insbesondere vermindert sich durch die Einführung des erfindungsgemäßen Verfahrens der Aufwand für das Kartographieren in wenig besiedelten Gebieten, für die eine höhere Ortungsgenauigkeit als die Größe einer Funkzelle nicht erforderlich ist. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die Erfindung ist das von der Deutschen Bundespost eingeführte öbL-Netz C.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung anhand einer einzigen Figur dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Figur zeigt ein Blockschaltbild eines Funktelefonnetzes mit über ein Funkgebiet räumlich verteilt angeordneten Funkzellen 10 ... 14. Jede Funkzelle weist eine Feststation 15 ... 19 auf, die über je eine Leitung L1 ... L5 mit einer zentralen Auswertestelle 30, das ist zum Beispiel eine Funk-Draht-Vermittlungsstelle, verbunden ist. Zu der Auswertestelle gehört ein Auswerter 31. Innerhalb des gesamten Funkgebietes operieren mobile Funkstationen 20 ... 23, die über die Feststationen und die damit verbundene Funk-Draht-Vermittlungsstelle 30 über Leitungen 32 mit Teilnehmern eines drahtgebundenen Fernsprechnetzes in Verbindung treten können. Die Feststationen 15 ... 19 senden in bestimmten Zeitabständen Datentelegramme DF aus, die unter anderem auch die individuelle Feststationsnummer der betreffenden Feststation, zum Beispiel 15, in digital kodierter Form enthalten. Eine das Datentelegramm DF der Feststation 15 empfangende mobile Funkstation, zum Beispiel 20, wertet das Datentelegramm DF aus und lagert die kodierte Feststationsnummer in das Sprachsignal ein und sendet das Sprachsignal zusammen mit der als Ortsinformation dienenden Feststationsnummer über die betreffende Feststation 15 und die Leitung L1 an die zentrale Auswertestelle 30, deren Auswerter 31 die Feststationsnummer auswertet. In der zentralen Auswertestelle kann anhand einer Landkarte aus der Feststationsnummer die entsprechende Funkzelle 10 und damit der ungefähre augenblickliche Aufenthaltsort der mobilen Funkstation 20 ermittelt werden. Diese nur sehr grobe

Standortbestimmung für die mobile Funkstation reicht zum Beispiel aus, wenn sich diese in einem dünn besiedelten Gebiet, zum Beispiel auf einer Autobahn, aufhält. Von besonderem Vorteil ist es, wenn das von der mobilen Funkstation ausgesendete Signal auch die Teilnehmernummer der mobilen Funkstation enthält.

Eine etwas genauere Bestimmung des Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation erhält man, wenn als Ortsinformation zusätzlich zu der Feststationsnummer eine Feldstärkeinformation von der mobilen Funkstation, zum Beispiel 20, über die Feststation, zum Beispiel 15, und die Leitung L1 an die zentrale Vermittlungsstelle 30 gesendet wird. Im einzelnen wird dabei folgendermaßen vorgegangen. Sobald die mobile Funkstation 20 Signale aussendet, dies geschieht beispielsweise schon beim Inbetriebnehmen der mobilen Funkstation und auch im Stand-by-Betrieb, mißt die der mobilen Funkstation 20 benachbarte Feststation 15 die Feldstärke der empfangenen Signale und bildet aus der Feldstärke eine digitale Feldstärkeinformation. Diese Information wird zusammen mit der Feststationsnummer der Feststation 15 als Datentelegramm ausgesendet, in der mobilen Funkstation 20 ausgewertet, in das Sprachsignal eingelagert und zusammen mit diesem über die Feststation 15 und die Leitung L1 an die zentrale Auswertestelle 30 ausgesendet. Der Auswerter 31 der zentralen Auswertestelle 30 erkennt in diesem Falle nicht nur die Feststationsnummer bzw. die Lage der zugehörigen Funkzelle 10, sondern auch den von dem Betrag der Feldstärkeinformation abhängigen Abstand zwischen Feststation 15 und mobiler Funkstation 20. Nur innerhalb von Städten bzw. für Navigationszwecke müßte dann auf ein genaueres Ortungssystem umgeschaltet werden.

Die aus Feststationsnummer und Feldstärkeinformation bestehende Ortsinformation kann gewünschtenfalls auch derart variiert werden, daß die Feldstärkeinformation aus der in der mobilen Funkstation gemessenen Feldstärke der Feststation gebildet wird. Es wird also die Feldstärke der von der Feststation, zum Beispiel 15, ausgesendeten Signale gemessen und in eine digitale Feldstärkeinformation umgewandelt, die zusammen mit der Feststationsnummer in das Sprachsignal eingelagert wird.

Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die Ortsinformation durch eine fahrzeugspezifische Information der mobilen Funkstation ergänzt wird. Die fahrzeugspezifische Information ist beispielsweise die Kennung der mobilen Funkstation oder eine Information über den von der mobilen Funkstation zurückgelegten Weg und gegebenenfalls auch die augenblickliche Fahrtrichtung gegenüber einer Bezugsrichtung, zum Beispiel der Nordrichtung.

Die Ortsinformation wird vorzugsweise in Form

einer FSK(Frequency Shift Keying)-Modulation dargestellt und in das Sprachsignal eingelagert.

Um zu verhindern, daß die Ortsinformationen an Unbefugte weitergeleitet werden, muß der Teilnehmer der mobilen Funkstation 20 zu der Weiterleitung seine Zustimmung geben. Dies erfolgt dadurch, daß er eine oder mehrere bestimmte Tasten einer zu seiner mobilen Funkstation gehörenden Tastatur betätigt und damit die Auswertung der Feststationsnummer und der Feldstärkeinformation in der mobilen Funkstation auslöst oder zumindest damit die Aussendung der dekodierten Information im Sprachband ermöglicht. Die Speicherung dieser Freischaltung wird in gleicher Weise wie ein Geheimkode auf Dauer wirksam, das heißt auch nach dem Abschalten und Wiedereinschalten der mobilen Funkstation. Für die Eingabe der Freischaltung ist in der Regel der Besitzer der mobilen Funkstation verantwortlich.

Ein Zustimmungssignal, mit dem der Besitzer der mobilen Funkstation sein Einverständnis mit der Weiterleitung der Ortsinformation erklärt, kann vorteilhafterweise als Ergänzung einer Länderkennung vor jedem Fahrtantritt ausgesendet werden. Bei einem Scheckkarten-Funktelefon kann der durch einen Zustimmungskode ergänzte Länderkode in der Scheckkarte gespeichert sein, so daß die Auslösung des Zustimmungssignals bei jedem Einstecken der Scheckkarte in das Funktelefongerät erfolgt.

Allgemein kann die Ortsinformation von einer mobilen Funkstation softwaremäßig gesteuert ausgesendet werden, wenn ein Faktum der folgenden Fakten vorliegt.

- Die mobile Funkstation, zum Beispiel 20, hat auf ihrer Fahrt die Funkzelle gewechselt, zum Beispiel von der Funkzelle 10 zur Funkzelle 13.
- Die mobile Funkstation hat eine bestimmte Wegstrecke zurückgelegt, die mit einem Wegsensor des Fahrzeuges gemessen wurde.
- Ein bestimmtes Zeitintervall von zum Beispiel 30 Minuten nach der Aussendung der letzten Ortsinformation ist verstrichen.
- Die mobile Funkstation hat die Funk-Draht-Vermittlungsstelle 30 angerufen.
- Die mobile Funkstation meldet sich in dem Funktelefonnetz an.
- Die mobile Funkstation meldet sich ab.
- Die mobile Funkstation wird angerufen.

Das beschriebene Ortungsverfahren kann zu einem flächendeckenden Notrufsystem ergänzt werden, das insbesondere für Autobahnen, aber auch für weniger besiedelte Gebiete mit geringerem Verkehrsaufkommen vorteilhaft ist.

Zum Absetzen eines Notrufs kann die mobile Funkstation eine Notruftaste aufweisen, bei deren Betätigung automatisch ein Notrufsignal und die Kennung der mobilen Funkstation sowie die von

der Feststation empfangene Information ausgesendet werden. Somit kann der ungefähre augenblickliche Standort der mobilen Funkstation verhältnismäßig schnell ermittelt und der mobilen Funkstation Hilfe geschickt werden. Der Notruf geht an eine oder mehrere vorher festgelegte, durch den Teilnehmer programmierbare Stellen, das sind in der Regel die Polizei oder die Feuerwehr oder sonstige Einrichtungen. Das Notrufsystem läßt sich vorteilhafterweise dadurch ergänzen, daß, zum Beispiel durch eine Doppelbetätigung der Notruftaste der mobilen Funkstation, zu einer vorher festgelegten Gegenstation, die auf der Drahtseite der Funk-Draht-Vermittlungsstelle vorhanden ist, automatisch eine Verbindung hergestellt wird, so daß der Notruf dort hörbar und/oder sichtbar gemacht werden kann. Die Gegenstation ist zum Beispiel eine Temex-, Dateg-P-, Teletex-, Bildschirmtext-Station und dergleichen.

Neben dem automatischen Notruf wird durch die Betätigung der Notruftaste die Sprachverbindung hergestellt. Vorteilhafterweise kann auch eine digital gespeicherte Zusatzinformation, wie zum Beispiel "Meldung eines Unfalls", ausgesendet werden. Ist eine digitale Speicherung von Sprachsignalen vorgesehen, so kann die Zusatzinformation in der mobilen Funkstation in ein analoges Signal umgewandelt und zusammen mit der Notrufinformation ausgesendet werden. Die Zusatzinformationen können vorbereitete Texte sein, Angaben über den zurückgelegten Weg der mobilen Funkstation sowie die Uhrzeit der Aussendung sein.

Die Übertragung der Ortsinformation erfolgt vorzugsweise mittels Datentelegramme mit einem selbstkorrigierenden Kode, zum Beispiel einem Interleaving-Kode. Um die Übertragungssicherheit zu erhöhen, sendet die mobile Funkstation die Ortsinformation mehrmals nacheinander aus. Die zentrale Auswertestelle 30 bestätigt dann den ordnungsgemäßen Empfang der Ortsinformation durch ein Quittungssignal. Sobald die mobile Funkstation das Quittungssignal empfangen und ausgewertet hat, wird die Folge von gleichen Ortsinformationen unterbrochen. Als Quittungssignal wird vorzugsweise das von der zentralen Auswertestelle 30 empfangene und die Ortsinformation enthaltende Datentelegramm ausgesendet, wobei das Quittungssignal auf einer Anzeigevorrichtung der mobilen Funkstation angezeigt und/oder mittels eines Druckers ausgedruckt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation in einem zellularen Funktelefonnetz mit mobilen Funkstationen und mit einer Feststation je Funkzelle, deren

individuelle Feststationsnummern mittels Datentelegramme den im Funkbereich der Feststationen operierenden mobilen Funkstationen mitgeteilt werden, dadurch gekennzeichnet, daß in der ein Datentelegramm einer Feststation (15) empfangenden mobilen Funkstation (20) die Feststationsnummer der betreffenden Feststation ausgewertet und als Ortsinformation in das von der mobilen Funkstation nach dem Aufbau einer Sprechverbindung auszusendende Sprachsignal eingelagert wird und daß das Sprachsignal und die Feststationsnummer über die Feststation an eine mit der Feststation verbundene zentrale Auswertestelle (30) weitergeleitet werden, in welcher die Feststationsnummer ausgewertet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine in dem von der Feststation (15) an die mobile Funkstation (20) ausgesendeten Datentelegramm enthaltene Feldstärkeinformation, die ein Maß für die bei der Feststation empfangene Feldstärke der mobilen Funkstation ist, in der mobilen Funkstation ausgewertet wird und als zusätzliche Standortinformation in das Sprachsignal eingelagert und mitausgesendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der mobilen Funkstation (20) eine weitere Feldstärkeinformation gebildet wird, die ein Maß für die von der mobilen Funkstation empfangene Feldstärke der Feststation (15) ist und daß die weitere Feldstärkeinformation als zusätzlicher Bestandteil der Ortsinformation in das Sprachsignal eingelagert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortsinformation durch fahrzeugspezifische Informationen, insbesondere die Teilnehmernummer der mobilen Funkstation (20), ergänzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die fahrzeugspezifischen Informationen den von der mobilen Funkstation (20) zurückgelegten Weg und gegebenenfalls die Fahrtrichtung gegenüber einer Bezugsrichtung beinhalten.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortsinformation in der mobilen Funkstation (20) als FSK(Frequency Shift Keying)-Modulation in das Sprachsignal eingelagert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Auswertestelle (30) Bestandteil einer Funk-Draht-Vermittlungsstelle ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) die Ortsinformation der Feststation (15) nach Betätigen einer oder mehrerer bestimmter Tasten auswertet und im Sprachband an die zentrale Auswertestelle (30) weiterleitet.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mobilen Funkstationen (20) eine Notruftaste aufweisen, bei deren Betätigung die mobile Funkstation automatisch ein Notrufsignal und gegebenenfalls ein Zustimmungssignal als Ergänzung der Ortsinformation sowie die Teilnehmernummer der mobilen Funkstation und die Ortsinformation zu der Feststation (15) sendet.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) vor jedem Fahrtantritt das Zustimmungssignal als Ergänzung einer Länderkennung aussendet.

11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Scheckkarten-Funktelefon in der Scheckkarte ein durch das Zustimmungssignal ergänzter Ländercode gespeichert ist und daß beim Einstecken der Scheckkarte in das Scheckkarten-Funktelefon das Zustimmungssignal einschließlich Ländercode ausgesendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung einer Sondertaste oder bei Doppelbetätigung der Notruftaste der mobilen Funkstation (20) automatisch über die Feststation (15) oder eine als Funk-Draht-Vermittlungsstelle ausgebildete zentrale Auswertestelle (30) eine Verbindung zu einer vorher festgelegten Gegenstation hergestellt wird, der die Ortsinformation und die Kennung der mobilen Funkstation automatisch mitgeteilt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) die Ortsinformation aussendet, wenn mindestens eine Bedingung der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) Die mobile Funkstation hat eine bestimmte Wegstrecke zurückgelegt;
- b) die mobile Funkstation hat sich von einer ersten Funkzelle (10) zu einer zweiten oder weiteren Funkzelle (13) bewegt;
- c) nach der Aussendung einer Ortsinformation ist ein bestimmtes Zeitintervall abgelaufen;
- d) die mobile Funkstation ruft die Funk-Draht-Vermittlungsstelle (30) an;
- e) die mobile Funkstation meldet sich im Funktelefonnetz an;
- f) die mobile Funkstation meldet sich ab;
- g) die mobile Funkstation wird angerufen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die mobile Funkstation bei jedem Anruf der Funk-Draht-Vermittlungsstelle eine Ortsinformation aussendet, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortsinformation auch bei nicht abgenommenem Handapparat der mobilen Funkstation (20) ausgesendet wird, indem nach mehreren Ruftönen die Verbindung automatisch aufgebaut wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auslösen der von der mobilen Funkstation (20) auszusendenden Signale eine in der mobilen Funkstation (20) enthaltene Software-Sperre aktiviert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Software-Sperre entweder einmalig bei Installation der mobilen Funkstation (20) oder dauernd wirksam aktiviert wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Software-Sperre durch in einer bestimmten Kombination zu betätigende Tasten einer Tastatur der mobilen Funkstation (20) realisiert wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Ortsinformation mittels Datentelegramme in einem selbstkorrigierenden Kode stattfindet.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der selbstkorrigierende Kode, Interleaving, verwendet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) das Datentelegramm mit der Ortsinformation und der Teilnehmernummer wiederholt aussendet, bis die zentrale Auswertestelle (30) den Empfang durch ein Quittungssignal bestätigt und die mobile Funkstation das Quittungssignal ausgewertet hat.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß als Quittungssignal das von der zentralen Auswertestelle (30) empfangene Datentelegramm von ihr wieder ausgesendet und in der mobilen Funkstation (20) ausgewertet wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das von der mobilen Funkstation (20) empfangene Quittungssignal auf einer Anzeigevorrichtung der mobilen Funkstation angezeigt und/oder mittels eines Druckers ausgedruckt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der mobilen Funkstation (20) weitere fahrzeugspezifische Informationen, wie zum Beispiel vorbereitete Texte, Angaben über den zurückgelegten Weg und die Uhrzeit, digital gespeichert, abgerufen und in analoger oder digitaler Form in das Sprachsignal eingelagert werden.

